

Fórmulas Eléctricas

Cantidades Eléctricas

Cantidad	Símbolo	Unidad	Símbolo Unidad
Fuerza Electromotriz	E, e*	Volts	V
Voltaje	V, v*	Volts	V
Corriente	I, i*	Ampere	A
Flujo magnético	Φ	Weber	Weber
Frecuencia	f	Hertz	Hz
Resistencia	R	Ohm	Ω
Inductancia	L	Henrio	H
Capacitancia	C	Faradio	F
Impedancia	Z	Ohm	Ω
Reactancia	X	Ohm	Ω
Potencia CA, CD ó activa	P	Watt	W
Potencia Reactiva	Q	Volt - ampere reactivo	VAR, var
Potencia total ó aparente	S	Volt - ampere	VA
Ángulo factor de potencia	φ	-	°, grad
Velocidad angular	ω	Radianes por segundo	rads-1
Velocidad de rotación	n	Revoluciones por segundo	s-1, rev s-1
		Revoluciones por minuto	min-1, rpm
Eficiencia	η	-	
Número de polos	p	-	

CA Tres Fases

(Asumiendo una onda simétrica balanceada)

Todas las cantidades son valores r.m.s.

V_l = Voltaje línea a línea

V_p = Voltaje de fase (línea a neutro)

I_l = Corriente de línea (Estrella)

I_p = Corriente de fase (Delta)

En un circuito conectado en estrella

$$V_p = V_l / \sqrt{3}, V_l = \sqrt{3} V_p, I_l = I_p$$

En un circuito conectado en estrella

$$I_p = I_l / \sqrt{3}, I_l = \sqrt{3} I_p, V_l = V_p$$

Potencia aparente total en $VA = \sqrt{3} V_l I_l$

Potencia activa en Watts, $W = \sqrt{3} V_l I_l \cos\phi$

Potencia reactiva en VAR = $\sqrt{3} V_l I_l \sin\phi$

Factor de Potencia (pf) = $\cos\phi$

$$= \text{potencia activa} / \text{potencia aparente}$$

$$= W / VAR$$

Cargas (valores de fase)

Resistencia R, medida en Ohms (sin almacenamiento de energía)

Reactancia inducida, $X_L = \omega L = 2\pi fL$ Ohms (almacena energía)

Donde f = frecuencia (Hz), L = Inductancia (H)

Reactancia capacitiva $X_C = 1 / (\omega C) = 1 / (2\pi fC)$

Donde f = frecuencia (Hz), C = Capacitancia (F)

Motores de inducción trifásicos

Todas las cantidades de valores en r.m.s.

$$kW_{mec} = HP * 0.746$$

$kW_{elec} = \sqrt{3} V_l I_l \cos\phi$ a carga y velocidad nominales

donde V_l = voltaje de alimentación I_l = corriente nominal de plena carga

$\cos\phi$ = factor de potencia nominal a plena carga

Eficiencia, $\eta = (kW_{mech} / Welec) \times 100$ porciento

Corriente de fase $I_p = I_l$ para conexión estrella

$$I_p = I_l / \sqrt{3} \text{ para conexión delta}$$

Impedancia

La impedancia es la suma algebraica de valores de carga separados, de manera que:

$$Z = \sqrt{(R^2 + X_L^2)} \text{ ó } \sqrt{(R^2 + X_C^2)}$$

Si R , X_L y X_C se presenta en serie en el mismo circuito, entonces X_L y X_C pueden ser sumados, tratando X_C como negativo, entonces

$$Z = \sqrt{(R^2 + X_L - X_C)^2}$$

CA una fase

Todas las cantidades en valores r.m.s.

$$V = IZ$$

$$\text{Potencia total o aparente en VA} = V_I = fZ = V^2/Z$$

$$\text{Potencia activa en watts} = V_I \cos\phi$$

$$\text{Potencia reactiva en VAR} = V_I \sin\phi$$

Fórmulas Eléctricas

Ley de Ohm

$$\text{Amperes} = \frac{\text{Volts}}{\text{Ohms}} \quad \text{ó} \quad \text{Ohms} = \frac{\text{Volts}}{\text{Amperes}} \quad \text{ó} \quad \text{Volts} = \text{Amperes} \times \text{Ohms}$$

Potencia en Circuitos de CD

$$\text{HP's} = \frac{\text{Volts} \times \text{Ampere}}{746}$$

$$\text{Watts} = \text{Volts} \times \text{Amperes}$$

$$\text{Kilowatts} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes}}{1,000}$$

$$\text{Kilowatts - Hora} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{Horas}}{1,000}$$

Kilowatts (Kw)

$$\text{kW (1}\phi\text{)} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{Horas}}{1,000}$$

$$\text{kW (3}\phi\text{)} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{Factor de Potencia} \times 1.73}{\text{Kilovolts} \times \text{Amperes}}$$

$$\text{kW (3}\phi\text{)} = \frac{\text{Volts} \times \text{Amperes} \times \text{Factor de Potencia} \times 1.73}{\text{Kilovolts} \times \text{Amperes}}$$

Otras fórmulas útiles

Circuitos trifásicos

$$\text{HP} = \frac{E \times I \times \sqrt{3} \times \text{Eff} \times \text{FP}}{746}$$

$$\text{Amperes de motor} = \frac{\text{HP} \times 746}{E \times \sqrt{3} \times \text{Ef} \times \text{FP}}$$

$$\text{Amperes de motor} = \frac{\text{KVA} \times 1,000}{\sqrt{3} \times E}$$

$$\text{Amperes de motor} = \frac{\text{KW} \times 1,000}{\sqrt{3} \times E \times \text{FP}}$$

$$\text{Factor de potencia} = \frac{\text{KW} \times 1,000}{E \times I \times \sqrt{3}}$$

$$\text{Potencia (watts)} = E \times I \times \sqrt{3} \times \text{FP}$$

$$\text{Kilowatt - hora} = \frac{E \times I \times \text{Horas} \times \sqrt{3} \times \text{FP}}{1,000}$$